

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-185584
(P2008-185584A)

(43) 公開日 平成20年8月14日(2008.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1G 19/52 (2006.01)	GO1G 19/52 F	3B087
GO1G 19/12 (2006.01)	GO1G 19/12 Z	
B60N 2/44 (2006.01)	B60N 2/44	

審査請求 未請求 請求項の数 48 O L 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-13078 (P2008-13078)
 (22) 出願日 平成20年1月23日 (2008.1.23)
 (31) 優先権主張番号 07101282.7
 (32) 優先日 平成19年1月26日 (2007.1.26)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 508023167
 ベーアーゲー ビゼルバ アオトモティー
 ブ ゲーエムベーハー
 BAG Bizerba Automot
 ive GmbH
 ドイツ、72336 バリンゲン、ウィル
 ヘルム-クラウト-シュトラッセ 65
 Wilhelm-Kraut-Stras
 se 65, 72336 Baling
 en, Germany
 (74) 代理人 100095670
 弁理士 小林 良平
 (72) 発明者 トーマス プロッハー
 ドイツ、72172 ズルツ、ドレースデ
 ナー シュトラッセ 12

最終頁に続く

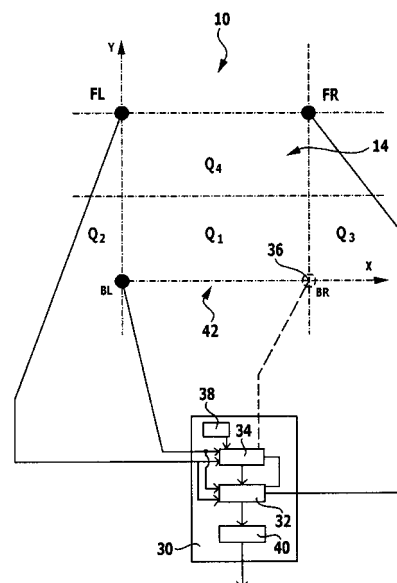
(54) 【発明の名称】 座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを決定するセンサシステム及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを決定するセンサシステムおよび方法に関する。

【解決手段】 座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを決定するセンサシステムであって、制御ユニットと、少なくとも2つの離間された測定重量センサを含むものにおいて、各測定重量センサが測定重量センサ信号を提供し、かつ、少なくとも1つの仮想重量センサが仮想重量センサ信号を提供すること、前記仮想重量センサ信号が、前記測定重量センサの少なくとも1つの前記測定重量センサ信号を用いて計算されること、及び、前記座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つが、測定重量センサ信号及び前記仮想重量センサ信号を用いて計算されること、を特徴とするセンサシステムを提供する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを決定するセンサシステムであって、制御ユニット(30)と、離間された少なくとも2つの測定重量センサ(22)とを含むものにおいて、

各測定重量センサ(22)が測定重量センサ信号を提供し、かつ、少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)が仮想重量センサ信号を提供すること、

前記仮想重量センサ信号が、前記測定重量センサ(22)の少なくとも1つの前記測定重量センサ信号を用いて計算されること、及び

前記座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つが、測定重量センサ信号及び前記仮想重量センサ信号を用いて計算されること、

を特徴とするセンサシステム。

【請求項 2】

請求項1に記載のセンサシステムにおいて、前記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)が前記制御ユニット(30)において具体化されることを特徴とするもの。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載のセンサシステムにおいて、上記計算が上記制御ユニットによって行われることを特徴とするもの。

【請求項 4】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、前記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)が、測定重量センサ(22)の代わりに用いられることを特徴とするもの。

【請求項 5】

請求項4に記載のセンサシステムにおいて、座席搭載装置が、代用される測定重量センサの代わりになることを特徴とするもの。

【請求項 6】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)が、関連付けられた測定重量センサと共に用いられることを特徴とするもの。

【請求項 7】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が、上記測定重量センサ(22)に関連する外部装置であることを特徴とするもの。

【請求項 8】

請求項1から6のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が、少なくとも部分的に、1つ又はそれ以上の測定重量センサ(22)に統合されることを特徴とするもの。

【請求項 9】

請求項8に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニットが、複数の測定重量センサ(22)に亘って分散されることを特徴とするもの。

【請求項 10】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、前記測定重量センサ(22)が多角形の角に位置し、かつ、上記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)が前記多角形の角に割り当てられることを特徴とするもの。

【請求項 11】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記座席に関する特定の位置が、前記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)に割り当てられることを特徴とするもの。

【請求項 12】

請求項11に記載のセンサシステムにおいて、上記仮想重量センサ信号のための計算モ

10

20

30

40

50

ードが、上記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)にどの位置が割り当てられるかに依存することを特徴とするもの。

【請求項13】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記少なくとも1つの仮想重量センサ(BR)が、最も小さい重量加重を受ける位置に割り当てられることを特徴とするもの。

【請求項14】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記仮想重量センサ信号のための計算モードが、前記仮想重量センサ信号を計算するために、1つ又はそれ以上の測定重量センサ(22)のいずれが用いられるかに依存することを特徴とするもの。

10

【請求項15】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が所定のデータを格納するデータベース(38)を含み、かつ、前記所定のデータが、上記仮想重量センサ信号を計算するための計算モードを特定することを特徴とするもの。

【請求項16】

請求項15に記載のセンサシステムにおいて、上記所定のデータが、予め定義される関数及び/又は予め定義される表形式の値及び/又は予め定義されるアルゴリズムの形態であることを特徴とするもの。

【請求項17】

請求項15又は16に記載のセンサシステムにおいて、上記所定のデータが、座席に固有であることを特徴とするもの。

20

【請求項18】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が、仮想重量センサデータを計算する仮想重量センサユニット(34)を含むことを特徴とするもの。

【請求項19】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が、前記測定重量センサ信号の空間中心を測定重量センサ(22)から計算するデータ処理ユニット(32)を含むことを特徴とするもの。

30

【請求項20】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が、仮想重量センサ信号及び測定重量センサ信号を用いて、座席乗員の重量データ及び座席乗員の位置データの少なくとも1つを計算するデータ処理ユニット(32)を含むことを特徴とするもの。

【請求項21】

請求項20に記載のセンサシステムにおいて、上記データ処理ユニット(32)が、上記測定重量センサ信号及び上記仮想重量センサ信号の和を計算することを特徴とするもの。

【請求項22】

先行する請求項のいずれか1項に記載のセンサシステムにおいて、上記制御ユニット(30)が、上記座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを分類する座席乗員分類データを提供する分類ユニット(40)を含むことを特徴とするもの。

40

【請求項23】

請求項22に記載のセンサシステムにおいて、座席乗員分類データセットが、有限数のセット要素を含んで提供されることを特徴とするもの。

【請求項24】

請求項22又は23に記載のセンサシステムにおいて、上記座席乗員分類データがエアバッグ制御ユニットに提供されることを特徴とするもの。

【請求項25】

50

先行する請求項のいずれか 1 項に記載のセンサシステムにおいて、
空間データフィールド(42)が上記座席(12)及び該センサシステムに割り当てられ、かつ、前記空間データフィールド(42)がサブフィールド(Q₁、Q₂、Q₃、Q₄)を有すること、及び

仮想重量センサ信号のための計算モードが、測定重量センサ信号の空間中心がある前記サブフィールド(Q₁、Q₂、Q₃、Q₄)に依存すること、
を特徴とするもの。

【請求項 26】

請求項 25 に記載のセンサシステムにおいて、隣接するサブフィールド(Q₁、Q₂；Q₁、Q₄；Q₁、Q₃)の境界を跨ぐ際に上記基礎的データが連続的であるよう、上記計算モードが決定されることを特徴とするもの。

10

【請求項 27】

先行する請求項のいずれか 1 項に記載のセンサシステムにおいて、測定重量センサ(22)が、座席搭載要素(18a；18b)に固定するための第 1 の部品(24)と、上記座席(12)に固定するための第 2 の部品(26)とを含むことを特徴とするもの。

【請求項 28】

請求項 1 から 27 のいずれか 1 項に記載のセンサシステムを含む座席、特に車用座席。

【請求項 29】

請求項 28 に記載の座席において、上記センサシステムが座席底面(14)に割り当てられることを特徴とするもの。

20

【請求項 30】

座席乗員の重量及び位置の少なくとも 1 つを決定する方法であって、

少なくとも 2 つの離れた測定重量センサから測定重量センサ信号を提供し、かつ、少なくとも 1 つの測定重量センサの前記測定重量センサ信号を用いることにより仮想重量センサ信号を計算することを含むにおいて、

前記仮想重量センサのデータが測定重量センサをシミュレートすること、及び、測定重量センサ信号及び前記仮想重量センサ信号を用いて上記座席乗員の重量及び位置の少なくとも 1 つを計算すること、

を特徴とする方法。

【請求項 31】

請求項 30 に記載の方法において、上記少なくとも 1 つの仮想重量センサが制御ユニットによってシミュレートされることを特徴とするもの。

30

【請求項 32】

請求項 30 又は 31 に記載の方法において、上記少なくとも 1 つの仮想重量センサが測定重量センサの代わりになることを特徴とするもの。

【請求項 33】

請求項 32 に記載の方法において、座席搭載装置が、代用される測定重量センサの代わりに取り付けられることを特徴とするもの。

【請求項 34】

請求項 30 から 33 のいずれか 1 項に記載の方法において、上記少なくとも 1 つの仮想重量センサが、関連付けられた測定重量センサの上記関数を調べるために用いられることを特徴とするもの。

40

【請求項 35】

請求項 30 から 34 のいずれか 1 項に記載の方法において、上記座席に関する特定の位置が、上記少なくとも 1 つの仮想重量センサに割り当てられることを特徴とするもの。

【請求項 36】

請求項 35 に記載の方法において、上記仮想重量センサ信号のための計算モードが、上記少なくとも 1 つの仮想重量センサにいずれの位置が割り当てられるかに応じて選択されることを特徴とするもの。

【請求項 37】

50

請求項 30 から 36 のいずれか 1 項に記載の方法において、上記仮想重量センサ信号のための計算モードが、上記仮想重量センサ信号を計算するために、1 つ又はそれ以上の測定重量センサのいずれが用いられるかに応じて選択されることを特徴とするもの。

【請求項 38】

請求項 30 から 37 のいずれか 1 項に記載の方法において、上記仮想重量センサ信号を計算するための計算モードを特定する所定のデータが提供されることを特徴とするもの。

【請求項 39】

請求項 38 に記載の方法において、上記所定のデータが、予め定義される関数及び / 又は予め定義される表形式の値及び / 又は予め定義されるアルゴリズムの形態であることを特徴とするもの。

10

【請求項 40】

請求項 38 又は 39 に記載の方法において、上記所定のデータが座席に固有であることを特徴とするもの。

【請求項 41】

請求項 30 から 40 のいずれか 1 項に記載の方法において、測定重量センサからの上記測定重量センサ信号の空間中心が計算されることを特徴とするもの。

【請求項 42】

請求項 30 から 41 のいずれか 1 項に記載の方法において、仮想重量センサ信号及び測定重量センサ信号を用いて、座席乗員の重量データ及び座席乗員の位置データの少なくとも 1 つが計算されることを特徴とするもの。

20

【請求項 43】

請求項 42 に記載の方法において、上記測定重量センサ信号と上記仮想重量センサ信号との和が形成されることを特徴とするもの。

【請求項 44】

請求項 30 から 43 のいずれか 1 項に記載の方法において、上記座席乗員の重量及び位置の少なくとも 1 つを分類する座席乗員分類データが計算されることを特徴とするもの。

【請求項 45】

請求項 44 に記載の方法において、座席乗員分類データセットが、有限数のセット要素を含んで提供されることを特徴とするもの。

【請求項 46】

請求項 44 又は 45 に記載の方法において、上記座席乗員分類データがエアバッグ制御ユニットに提供されることを特徴とするもの。

30

【請求項 47】

請求項 30 から 46 のいずれか 1 項に記載の方法において、
空間データフィールドが上記座席及び上記センサシステムに割り当てられ、かつ、前記空間データフィールドがサブフィールドを含むこと、及び
仮想重量センサ信号のための計算モードが、測定重量センサ信号の空間中心がある前記サブフィールドに応じて選択されること、
を特徴とするもの。

【請求項 48】

請求項 47 に記載の方法において、上記計算モードが、隣接するサブフィールドの境界を跨ぐ際に連続的であるよう決定されることを特徴とするもの。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、座席乗員の重量及び位置の少なくとも 1 つを決定するセンサシステムに関する。

【0002】

本発明は更に、座席乗員の重量及び位置の少なくとも 1 つを決定する方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 3 】

車は、衝突による重大な傷害を避けるためのエアバッグを備える。エアバッグの展開力が制御されると有益である。車内の座席乗員の重量を測定することは、この展開力を制御するための制御データを提供するための方法である。平均的な大人に比べて、体重の軽い人や小さな子供が車の座席に座っていれば、エアバッグは展開されるべきでない、或いはより小さな力で展開されるべきである。座席乗員に関する重量情報及び/又は位置情報は、座席乗員を分類し、それによりエアバッグの展開力を制御するために用いることができる。

【 0 0 0 4 】

EP 1 299 269 B1は、車の座席内にある複数の重量センサを用いて車の座席乗員を分類する方法を開示する。

10

【 0 0 0 5 】

EP 1 028 867 B1は次のような方法を開示する。即ち、車の座席と関連付けられた複数の重量センサを間隔を空けて用いることで、安全拘束装置の反応を制御するために車の座席乗員に関する係数を決定する方法を開示する。座席に加わる重量に対する乗員の全重量の比率を表す修正係数を定めるため、重心が用いられる。その際、乗員は、重心が計算されるよう着席する。座席乗員の実際の重量は、車の座席に加わる全重量に修正係数を乗じて計算される。

【 0 0 0 6 】

DE 38 09 074 C2は、座席乗員の着座位置を決定するための4つのセンサを含む、車用セキュリティシステムを開示する。

20

【 0 0 0 7 】

更なる重量分類システムが、US 6,070,115 A、US 6,801,111 B1、US 6,243,634 B1又はUS 7,024,295 B2に開示されている。

【特許文献1】EP 1 299 269 B1

【特許文献2】EP 1 028 867 B1

【特許文献3】DE 38 09 074 C2

【特許文献4】US 6,070,115 A

【特許文献5】US 6,801,111 B1

【特許文献6】US 6,243,634 B1

30

【特許文献7】US 7,024,295 B2

【特許文献8】WO 2006/092325

【特許文献9】WO 2006/105902

【特許文献10】EP 1 742 029

【特許文献11】PCT/EP2006/004792

【特許文献12】US 2005/090959 A1

【特許文献13】US 2003/040858 A1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

40

本発明の目的は、簡単な構成を有するセンサシステムを提供すること、及び、簡単なセンサシステムの構成を許容する、座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを決定する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この目的は、本発明に従い、次のようなセンサシステムにより解決される。即ち、座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを決定するセンサシステムであって、制御ユニットと、少なくとも2つの離間された測定重量センサとを含むものにおいて、各測定重量センサが測定重量センサ信号を提供し、かつ、少なくとも1つの仮想重量センサが仮想重量センサ信号を提供すること、前記仮想重量センサ信号が、前記測定重量センサの少なくとも

50

1つの前記測定重量センサ信号を用いて計算されること、及び、前記座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つが、測定重量センサ信号及び前記仮想重量センサ信号を用いて計算されること、を特徴とするセンサシステムである。

【0010】

本発明によれば、少なくとも2つの測定重量センサがハードウェアとして設けられ、かつ、少なくとも1つの重量センサ（上記少なくとも1つの仮想重量センサ）が、測定重量センサによってシミュレートされる、非ハードウェアのセンサである。このことは、座席乗員の重量及び/又は位置の決定を犠牲にすることなく、システムにおける「ハードウェア」の測定重量センサの数を減らすことを許容する。

【0011】

こうして、搭載が容易であって、測定重量センサの数が削減可能なために非常に費用有効的なセンサシステムを提供することができる。又、このセンサシステムは、測定重量センサの数がより少ないために、より信頼性が高い。

【0012】

例えば、仮想重量センサが対応する上記測定重量センサと関連付けられると、測定重量センサを故障に関して調べることもできる。上記仮想重量センサは上記測定重量センサをシミュレートすることができ、実際の上記測定重量センサ信号は上記仮想重量センサ信号と比較することができる。これら比較された信号に余りに大きな隔たりがあれば、それは故障を示唆するものである。

【0013】

特定の実施形態では、前記センサシステムが、位置情報を提供せずに、座席乗員の重量データを提供する。

【0014】

特には、上記少なくとも1つの仮想重量センサが、上記制御ユニットにおいて具体化される。前記少なくとも1つの仮想重量センサは、ソフトウェアソリューションにより「非物理的に」実現することができる。このため、対応するハードウェアの測定重量センサを設ける必要がなく、或いは、ハードウェア形態の関連付けられた測定重量センサの故障を調べることができる。

【0015】

特には、上記仮想重量センサ信号の計算、及び/又は、重量データ/位置データの決定のための計算が、上記制御ユニットにより行われる。上記制御ユニットは、上記測定重量センサとは別のユニットとすることも、或いは、1つ又はそれ以上の測定重量センサの一体部分とすることもできる。上記制御ユニットは、単一のブロックとすることも、上記センサシステムに分散する複数の部分から成ることもできる。

【0016】

特定の実施形態では、上記少なくとも1つの仮想重量センサが、測定重量センサの代わりに用いられる。上記仮想重量センサ（ハードウェア的に実現されたものではない）は、上記ハードウェア的測定重量の代わりになる。このため、上記センサシステムは、座席乗員の重量データ及び/又は位置データの提供を犠牲にすることなく、削減された数のハードウェア的測定重量センサを含む。

【0017】

一実施形態では、座席搭載装置が、代用される測定重量センサの代わりになる。座席は、測定重量センサを介して座席固定台座（車の座席固定台座と同じようなもの）に固定可能である。対応するハードウェア的測定重量センサが設けられない場合、前記固定は、別の手段（特に、座席搭載装置）により行う必要がある。このような座席搭載装置は、ボルト、ネジ、又は半田付け接合部とすることができる。

【0018】

上記少なくとも1つの仮想重量センサを、関連付けられた測定重量センサと共に用いることもできる。前記少なくとも1つの仮想重量センサは、対応するハードウェア的測定重量センサに割り当てられる。そうすれば、上記仮想重量センサ信号を上記測定重量センサ

10

20

30

40

50

信号と比較し、これら信号間に重大な隔たりがあるかを調べることができる。

【0019】

上記制御ユニットは、上記測定重量センサに関連する外部装置でもよい。上記測定重量センサは、例えばバスシステムによって前記制御ユニットに接続される。

【0020】

別の実施形態では、上記制御ユニットは、少なくとも部分的に、1つ又はそれ以上の測定重量センサに統合される。例えば、前記制御ユニット又は前記制御ユニットの部品は1つ又はそれ以上の測定重量センサのセンサ筐体内に配置される、或いは、前記制御ユニット又は各部品は対応する1つ又は複数のセンサ筐体に取り付けられる。

【0021】

特定の一実施形態では、上記制御ユニットが、複数の測定重量センサに亘って分散される。こうして、上記制御ユニットの対応する部分を備えた上記測定重量センサは、上記信号評価のための計算を行い、例えばエアバッグ制御ユニットにより処理可能な座席乗員に関する重量データ及び/又は位置データを提供することができる。例えば、対応する制御ユニット部分を備えた上記測定重量センサは、バスシステム様の信号分配システムと結合される。上記測定重量センサは、上記測定重量センサ信号を提供すると共に、上記センサシステム内の信号評価及びデータ評価タスクも実行する。特に、異なる測定重量センサは異なるタスクを実行することができる。こうして、異なるタスクは異なる測定重量センサに割り当てられる。上記制御ユニットが複数の測定重量センサに亘って分散されることで、上記信号評価/データ評価タスクが複数の測定重量センサに亘って分散可能となる。

【0022】

上記測定重量センサが多角形の角に位置し、上記少なくとも1つの仮想重量センサが上記多角形の角に割り当てられると有利である。上記測定重量センサは、互いに関し、同じ高さに位置する必要はない。ある特定の座席では、例えば、前方の測定重量センサが、後方の測定重量センサよりも座席底部の座席表面に近いと有利であるかもしれない。上記少なくとも1つの仮想重量センサは、測定重量センサを備えていない上記多角形の角に割り当てることができる。こうして、上記仮想重量センサ信号を用いて、上記多角形上への重量の分散が評価可能となる。

【0023】

上記座席に関するある特定の位置が、上記少なくとも1つの仮想重量センサに割り当てられると有利である。上記少なくとも1つの仮想重量センサはハードウェア的測定重量センサをシミュレートし、ハードウェア的測定重量センサはある特定の位置に配される。こうして、上記仮想重量センサは、原理的に上記位置に依存した仮想重量センサ信号を生成する。

【0024】

上記仮想重量センサ信号の計算モードが、上記少なくとも1つの仮想重量センサにいずれの位置が割り当てられるかに依存すると有利である。こうして、上記他の少なくとも2つの測定重量センサと比較した上記代用仮想重量センサの相対位置が考慮可能となる。

【0025】

一実施形態では、上記少なくとも1つの仮想重量センサが、最も小さな重量の力を受ける位置に割り当てられる。このような位置は、特定の座席構成に依存する。しかし、本センサシステムについては、このような最も小さな重量の力を受ける位置を用いることは必須ではない。他のいかなる位置でも可能である。

【0026】

上記仮想重量センサ信号の計算モードが、いずれの測定重量センサが上記仮想重量センサ信号の計算に用いられるかに依存すると、上記重量データ及び/又は位置データについて良好な結果が実現可能となる。

【0027】

上記制御ユニットが、所定のデータが格納されたデータベースを含み、この所定のデータが上記仮想重量センサ信号を計算する計算モードを特定すると有利である。このデータ

10

20

30

40

50

を用いて、上記制御ユニットは、少なくとも1つの測定重量センサの上記測定重量センサ信号から上記仮想重量センサ信号を計算することができる。上記所定のデータは、先に測定又は計算されており、通常は座席に固有のものである。

【0028】

上記所定のデータは、例えば、規定の関数（特に、補間関数）の形態及び/又は所定の表形式の値の形態で利用することができる。上記所定のデータは、上記データベースに格納されたアルゴリズムのデータとすることも可能である。

【0029】

上記制御ユニットは、仮想重量センサデータを計算する仮想重量センサユニットを含む。この仮想重量センサユニットは、少なくとも1つの測定重量センサの測定重量センサ信号、更には、上記仮想重量センサデータを計算するためのデータを受信する。

10

【0030】

上記制御ユニットが、測定重量センサに対する上記測定重量センサ信号の空間中心を計算するデータ処理ユニットを含むと更に有利である。上記測定重量センサ信号の空間中心が分かれば、上記仮想重量センサ信号を計算するための計算モードを決定することができる。

【0031】

上記制御ユニットが次のようなデータ処理ユニットを含むと更に有利である。即ち、仮想重量センサ信号及び測定重量センサ信号を用いて、座席乗員の重量データ及び座席乗員の位置データの少なくとも1つを計算するデータ処理ユニットである。こうして、座席乗員の重量及び/又は位置を計算し、次の処理に提供することができる。一実施形態では、追加の位置データを有しない重量データのみが提供される。

20

【0032】

有利な実施形態では、上記データ処理ユニットは、（同じ時点で取り上げられる）上記測定重量センサ信号及び上記仮想重量センサ信号の和を計算する。こうして、座席乗員の重量情報を簡単な方法で計算することができる。

【0033】

一実施形態において、上記制御ユニットは次のような分類ユニットを含む。即ち、上記座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを分類する座席乗員分類データを提供する分類ユニットである。こうして、更なる処理を簡単にするため、限られた数のデータを更なる処理のために提供することができる。

30

【0034】

特に、座席乗員分類データのセットは、有限数のセット要素を含んで提供される。例えば、上記セット要素の数は10より小さい数に限定される。

【0035】

特に、上記座席乗員分類データは、エアバッグの展開力を制御するためのエアバッグ制御ユニットに提供される。

【0036】

次のようにすることができる。即ち、空間データフィールドが上記座席及び上記センサシステムに割り当て可能であり、かつ、この空間データフィールドがサブフィールドを含むこと、及び、仮想重量センサ信号のための計算モードが、測定重量センサ信号の空間中心がある上記サブフィールドに依存すること、である。このように方法が提供される。

40

【0037】

次のようにされると有利である。即ち、隣接するサブフィールドの境界を跨ぐ際に上記基礎的データが連続的であるよう、上記計算モードが決定されること、である。こうして、上記計算モードの内部整合性が保証される。

【0038】

一実施形態において、測定重量センサは、座席搭載要素に固定するための第1の部品と、上記座席に固定するための第2の部品とを含む。これらの第1及び第2部品の相対的な動き又は位置により、有効である上記重量加重を特徴付けるセンサ信号を生成することが

50

できる。上記測定重量センサを介して、座席搭載要素（例えば、車に固定される）及び座席要素（上記座席に固定される）を、重量加重を測定するための相対的な動きを許容しつつ、互いに対して固定することができる。

【0039】

本発明によるセンサシステムは、特に、車用座席などの座席について用いられる。このセンサシステムは上記座席に固定される。

【0040】

特に、上記センサシステムは、座席底部に着座する人の重量及び／又は位置を決定するため、前記座席底部に取り付けられる。

【0041】

上述した目的は、更に、本発明の方法に従い次のようにすることで解決される。即ち、少なくとも2つの離れた測定重量センサから測定重量センサ信号を提供し、かつ、少なくとも1つの測定重量センサの前記測定重量センサ信号を用いて仮想重量センサ信号を計算することにおいて、前記仮想重量センサのデータが測定重量センサをシミュレートすること、及び、測定重量センサ信号及び前記仮想重量センサ信号を用いて上記座席乗員の重量及び位置の少なくとも1つを計算すること、である。

【0042】

本発明による方法は、本発明によるセンサシステムにつき既に概説した利点を有する。

【0043】

上記仮想重量センサデータがあれば、存在しない測定重量センサをシミュレートすることができる。こうして、要求される測定重量センサの数を減らすことができる。

【0044】

本発明による方法の更なる実施形態について、その利点は、本発明による上記センサシステムに関連して概説したとおりである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

本発明によるセンサシステムの実施形態を図1及び図3に概略的に示し、符号10で表す。このセンサシステムは座席12の内部で用いられる。座席12は、特に、車に搭載される車用座席である。車は、座席12に配置されるエアバッグを含む拘束システムを備える。

【0046】

座席12は座席底部14及び座席背もたれ16を有し、座席乗員は座席底部14上に座る。センサシステム10は座席底部14に配置される。

【0047】

車は、座席12を車に固定するための座席搭載要素18a、18bを含む。座席搭載要素18a、18bは、例えば搭載用レールである。座席12は、座席12を座席搭載要素18a、18bに固定することのできる、対応する座席要素を含む。一実施形態では、座席搭載要素18a、18bへの座席12の固定は、センサシステム10の測定重量センサ22（図2）を介して行われる。

【0048】

測定重量センサ22は、力信号、特に重量信号を提供する。この測定重量センサは、力（特に、重量加重）が直接測定されるよう構成することができる。作用する力が間接的な方法で測定されるよう、測定重量センサを構成することも可能である。例えば、測定重量センサとして圧力センサが用いられ、測定された有効圧力を用いて上記作用力が推定される。

【0049】

測定重量センサ22の実施形態は第1部品24及び第2部品26を含み、これらの部品は互いに移動可能である。第1部品24は座席搭載要素18a、18bに固定される。第2部品26は座席要素20に固定される。測定重量センサ22は、自らに作用する力を測定する。この力は、座席12及び座席乗員の重量により引き起こされる。測定重量センサ

10

20

30

40

50

2 2 は、対応する測定重量センサ信号を提供する。

【0050】

例えば、測定重量センサ 2 2 はボルト状の構造を有する。

【0051】

重量センサの例は、WO 2006/092325、WO 2006/105902、EP 1 742 029、又はPCT/EP2006/004792に開示されている。

【0052】

更なる実施形態において、センサシステム 1 0 の測定重量センサは座席底部 1 4 に統合される。例えば、測定重量センサ 2 2 は、座席底部 1 4 内に位置するマット状の構造物に取り付けられる。

【0053】

センサシステム 1 0 は、例えばタイプ 2 2 の複数の測定重量センサ 2 8 a、2 8 b、2 8 c を含む。本発明によれば、少なくとも 2 つの測定重量センサが設けられる。測定重量センサ 2 8 a、2 8 b、2 8 c は、隣接する測定重量センサの間に距離が設けられるよう、互いから離れて配置される。これらのセンサは、座席 1 2 の乗員の重量及び / 又は座席 1 2 上の乗員の位置が決定可能なように配置される。

【0054】

図 3 に示すように、本発明によるセンサシステム 1 0 の実施形態は、タイプ 2 2 の測定重量センサ F L (左前方) と、測定重量センサ F R (右前方) と、測定重量センサ B L (左後方) とを含む。後方の位置は座席背もたれ 1 6 に隣接する。これらのセンサは、それぞれ、多角形 (例えば、長方形) の角に配置される。座席底部 1 4 の多角形の突起は、座席底部 1 4 内に存在する。図 3 の X 方向及び Y 方向は、座席底部 1 4 の延伸方向を示す。重力の方向は X 方向及び Y 方向に垂直である。

【0055】

上記測定重量センサは重力方向において互いに同じ高さに配置可能である、或いは、異なるセンサは異なる高さに配置可能である。

【0056】

座席 1 2 の構造、及び / 又は、座席乗員の重量及び / 又は位置に応じて、センサ F L、F R 及び B L に作用する力は異なることもある。

【0057】

センサシステム 1 0 は制御ユニット 3 0 を含む。制御ユニット 3 0 は、測定重量センサ F L、F R 及び B L から分離されることもある。例えば、制御ユニット 3 0 は、測定重量センサの筐体の外側に位置する外部装置である。別の実施形態では、制御ユニット 3 0 は 1 つ又は複数の測定重量センサ F L、F R 及び B L に統合される。制御ユニット 3 0 又は制御ユニット 3 0 の部品は、対応する 1 つ又は複数の測定重量センサのセンサ筐体内に配置可能である、或いはこのような筐体に取り付け可能である。こうして、統合制御ユニット又は制御ユニット 3 0 の統合部品を備えた 1 つ又は複数の測定重量センサは、データ評価及び / 又は信号評価処理を実行することができる。

【0058】

測定重量センサ F L、F R 及び B L は、対応する信号線を介して制御ユニット 3 0 に接続される。信号線は、フィールドバスシステムのようなバスシステムの一部とすることができる。

【0059】

制御ユニット 3 0 が複数の測定重量センサ 2 2 に亘って分散されかつ測定重量センサに統合されると、異なる計算及び / 又は評価タスクを、対応する制御ユニット部分を備えた異なる測定重量センサに割り当てることができる。

【0060】

測定重量センサ F L、F R 及び B L は、ハードウェア的に実現され、その対応する測定重量センサ信号 2 2 を制御ユニット 3 0 に提供する。制御ユニット 3 0 はデータ処理ユニット 3 2 を含む。データ処理ユニット 3 2 は測定重量センサ信号を処理する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

更に、制御ユニット 3 0 は仮想重量センサユニット 3 4 を含む。この仮想重量センサユニット 3 4 は、少なくとも 1 つの仮想重量センサ B R を「シミュレート」する。仮想重量センサは、ハードウェア的ではなくソフトウェア的に実現される。この仮想重量センサは、重量信号の出力を有する。仮想重量センサ B R は制御ユニット 3 0 に組み込まれる。このような仮想重量センサ B R は、例えば、次のような測定重量センサ 2 2 を代用する。即ち、測定重量センサ F L、F R 及び B L が着座する角の外側に位置する多角形の角上にある測定重量センサ 2 2 である。

【 0 0 6 2 】

仮想重量センサ B R は、位置 3 6 の測定重量センサの代わりになる。この位置で、座席 1 2 は、例えばボルト、ねじ、又は半田付け接続である取り付け装置により、対応する座席搭載要素 1 8 a 又は 1 8 b に固定される。

10

【 0 0 6 3 】

仮想重量センサユニット 3 4 は、次のような仮想重量センサ信号を提供する。即ち、少なくとも 1 つの測定重量センサ F L、F R、又は B L の測定重量センサ信号を用いて計算される仮想重量センサ信号である。こうして、少なくとも 1 つの測定重量センサ F L、F R、又は B L は、対応する測定重量センサ信号を提供する仮想重量センサユニット 3 4 に接続される。

【 0 0 6 4 】

(図 3 の実施形態において、測定重量センサ F L 及び測定重量センサ B L は、その測定用センサ信号を仮想重量センサユニット 3 4 に提供する。)

20

【 0 0 6 5 】

仮想重量センサユニット 3 4 は、制御ユニット 3 0 のデータベース 3 8 に格納される所定のデータを用いて、仮想重量センサ信号を計算する。データベース 3 8 に格納されるデータは、例えば、表形式の値、格納された関数、又は格納されたアルゴリズムとすることができる。このような関数は、特に、後で概説する補関数である。

【 0 0 6 6 】

特に、データベース 3 8 は、上記仮想重量センサ信号のための異なる計算モードに対応するデータを格納する。以下に概説するように、異なる乗員状況に対して異なる計算モードが設けられると有利である。

30

【 0 0 6 7 】

測定重量センサ F L、F R 及び B L の測定重量センサ信号の空間中心を計算するために、データ処理ユニット 3 2 (又は制御ユニット 3 0 の別のデータ処理ユニット) を用いることもできる。測定重量センサ信号の空間中心が既知であると、仮想重量センサ信号を計算するための特定の計算モードを選択するために、対応する情報を用いることができる。

【 0 0 6 8 】

なお、上述した測定重量センサ信号の空間中心は、座席乗員を含む座席 1 2 の質量の中心を特定するものでなく、本発明による方法を実施するための中間媒体の一種である。

【 0 0 6 9 】

計算された仮想重量センサ信号と、測定重量センサ F L、F R 及び B L から入力された測定重量センサ信号とを用いて、データ処理ユニット 3 2 は、座席乗員の重量データ及び位置データの少なくとも 1 つを計算する。特に、データ処理ユニット 3 2 は、測定重量センサ F L、F R 及び B L の測定重量センサ信号と、仮想重量センサ B R の仮想重量センサ信号とを合計する。この合計されたデータ (同じ時点又は同じ時間間隔で取り出される) は座席情報を含む。

40

【 0 0 7 0 】

制御ユニット 3 0 は、更に、次のような分類ユニット 4 0 を含む。即ち、データ処理ユニット 3 2 より提供されるデータから、座席乗員の重量及び / 又は位置を分類する分類データを決定する分類ユニット 4 0 である。

【 0 0 7 1 】

50

特定の実施形態において、分類ユニット 40 は、重量データをエアバッグ制御ユニットに提供する。

【0072】

上記分類データは、特に、分類データセットから成るデータである。この分類データセットは有限数のセット要素を含む。特定の実施形態において、上記分類データセットは、座席乗員の重量を分類するための 5 つのセット要素と、故障を示す更なるセット要素を含む。

【0073】

図 3 に示すような実施形態は、3 つの測定重量センサと、1 つの仮想重量センサを含む。本発明によれば、丁度 2 つの測定重量センサを設けるか、3 つ以上の測定重量センサを設けることが可能である。更に、1 つ以上の仮想重量センサを設けることが可能である。

10

【0074】

特定の実施形態において、仮想重量センサの位置 36 は次のように選択される。即ち、座席底部 14 上の対応する位置が、他の位置と比較して最も小さな力を受ける位置となるよう選択される。

【0075】

もっとも、最も小さな力ではなく、例えば、最も大きな力又は中間の力を受けるよう位置 36 が選択される場合にも、本発明による方法が機能することは既に証明されている。

【0076】

20

本発明による座席乗員の重量及び位置の少なくとも 1 つを定める方法は、以下のように機能する。

【0077】

測定重量センサ FL、FR 及び BL は、その測定重量センサ信号を制御ユニット 30 に提供し、かつデータ処理ユニット 32 によって処理される。データ処理ユニット 32 は、次のように、測定重量センサ 22 の空間中心のベクトル c を計算する。

【数 1】

$$\vec{c} = \sum_{i=1}^n \vec{r}_i S(i) / \sum_{i=1}^n S(i); \quad (1)$$

30

ベクトル r_i は測定重量センサ i の位置ベクトルであり、 $S(i)$ は測定重量センサ i の測定重量センサ信号である。その和は、総数 n の寄与する測定重量センサに亘るものである。

【0078】

図 3 の実施形態の例において、上記測定重量センサ信号の中心は次のように計算することができる。

【数 2】

$$\vec{c} = \left(\begin{array}{c} S(FR) \\ S(FL) + S(FR) \end{array} \right) \frac{1}{S(FL) + S(FR) + S(BL)} \quad (2),$$

40

ここで、測定重量センサ BL の位置が始点として用いられる。ベクトル c は x 成分及び y 成分を有する。

【0079】

空間データフィールド 42 が、センサシステム 10 及び座席底部 14 に割り当てられる。データフィールド 42 は、サブフィールド Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 等に細分される。

50

【0080】

上記測定重量センサ信号の空間中心は、上記サブフィールドの1つに存在する。その特定のサブフィールドは、座席利用、特に、座席乗員の重量及び座席乗員の位置の少なくとも1つに依存する。仮想重量センサユニット34は、測定重量センサ信号の空間中心があるサブフィールド（例えば、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 又は Q_4 ）に応じて、仮想重量センサ信号のための計算モードを選択する。

【0081】

図4は、図3の実施形態について、異なる座席乗員状況に対する上記測定重量センサ信号の計算された空間中心を示した図である。測定重量センサ信号の中心が、測定重量センサ信号FL、FR及びBLに関して様々な位置を取り得ることは明らかである。

10

【0082】

仮想重量センサ信号のための計算モードfは、所定のデータに基づく。この所定のデータは特定の座席12に対して固有のものである。このデータ（例えば、表形式の値又は補間関数）は、先に決められていて、データベース38に格納される。

【0083】

上述した所定のデータは、特に、隣接するサブフィールド（例えば、 $Q_2 - Q_1$ 又は $Q_1 - Q_4$ 又は $Q_1 - Q_3$ ）の境界を跨ぐ際に段差がないよう予め定められる。特に、このような境界を跨ぐ際の前記データは連続的である。例えば、境界を跨ぐような連続関数が設けられる。

【0084】

特定の例では、角に測定重量センサFL、FR及びBLが配置され、他の角に仮想重量センサBRが仮想的に配置される多角形が、等しい割合の2つのサブフィールド Q_1 及び Q_4 に細分される。サブフィールド Q_1 は、測定重量センサBLが配置される角と、仮想重量センサBRが仮想的に配置される角とを含む。サブフィールド Q_4 は、測定重量センサFLが配置される角と、測定重量センサFRが配置される角とを含む。

20

【0085】

サブフィールド Q_1 の左側にサブフィールド Q_2 が配置され、サブフィールド Q_1 の右端にサブフィールド Q_3 が配置される。

【0086】

この特定の実施形態において、（仮想重量センサBRに対する）仮想重量センサ信号は、測定重量センサBLからの測定重量センサ信号を用いて計算される。この時、測定重量センサ信号の空間中心は、サブフィールド Q_1 又は Q_2 又は Q_3 にある。ただし、 Q_1 、 Q_2 及び Q_3 に対する計算モードは異なる。

30

【0087】

図5は、仮想重量センサBRの代わりに実際の測定重量センサを用いた場合における測定値（ドット）を示す。このような測定は、上記計算モードのためのデータを提供するために行われる。図5から、サブフィールド Q_1 、 Q_2 及び Q_3 は異なる特性を有することがわかる。

【0088】

これらの測定データから、補間関数44、46及び48が決定される。これらの関数は上記サブフィールドに依存する。これらはデータベース38に格納される。例えば、補間関数44、46及び48は、複数次多項式の補間関数である。

40

【0089】

図6は、仮想重量センサBR及び補間関数50の代わりに測定重量センサを用いた場合における測定データ（ドット）を示す。図6に示す補間関数50は、非常に粗い近似である。必要であれば、より良い近似を用いることができる。

【0090】

センサシステム10を備えた座席12の座席乗員の重量（又は位置）を決定する際、関数44、46、48、50のみが用いられる。仮想重量センサユニット34は、関数44、46、48及び50を用いて、仮想重量センサ信号 $S(BR) = f(\text{ベクトル}c)$ を計

50

算する。いずれの関数がいられるかは、測定重量センサ信号の空間中心がいずれのサブフィールド（ Q_1 、 Q_2 、 Q_3 又は Q_4 ）にあるかに依る。

【0091】

上記仮想重量センサデータを計算した後、仮想重量センサユニット34はデータ処理ユニット32にその結果を提供する。データ処理ユニット32は、グループを成す（同じ時点又は同じ時間間隔で取り出された）測定重量センサ信号及び仮想重量センサ信号を組み合わせる。特に、データ処理ユニット32は、（例えば、測定重量センサFL、FR及びBLの）測定重量センサ信号及び仮想重量センサ信号を含む和信号 $= S(BR) + S(FL) + S(FR) + S(BL)$ を提供する。

【0092】

この信号は座席乗員の重量を特徴付ける。

【0093】

分類ユニット40は、この重量信号を、エアバッグ制御ユニットに提供可能な分類データに変換する。

【0094】

本発明によれば、センサシステム10は、少なくとも2つの離れた測定重量センサ22を含む。これらの測定重量センサの少なくとも1つの測定重量センサ信号を用いて、仮想重量センサ信号が計算される。このように、実際の測定重量センサの信号を用いて、少なくとも1つの「仮想重量センサ」がシミュレートされる。この仮想重量センサは、直接の測定に基づいた重量センサ信号ではなく、計算に基づいた仮想重量センサ信号を提供する。

【0095】

上記仮想重量センサ信号の計算方法は、測定重量センサ信号の中心がどこに位置するかに依る。

【0096】

本発明によれば、例えば座席乗員の重量を決定するために、より少ない数の測定重量センサを使用することができる。例えば、2つ又は3つの測定重量センサを用いて、座席乗員の重量を計算することができる。「欠けている」測定重量センサは、1つ又はそれ以上の仮想重量センサによってシミュレートされる。

【0097】

このように、要求される測定重量センサの数がより少ないため、センサシステム10はより費用効率的である。更に、センサシステム10は、製造や、車及び座席12への搭載がより容易である。又、センサシステム10は、測定重量センサの数がより少ないために維持がより容易であり、かつより確実に機能する。

【0098】

更なる実施形態において、測定重量センサは上記仮想重量センサに関連付けられる。特に、上記仮想重量センサは、関連付けられる測定重量センサが着座する位置に仮想的に配置される。こうして、関連付けられる測定重量センサは対応する仮想重量センサによってシミュレートすることができ、かつ、（対応する測定重量センサ信号と、本発明により計算された仮想重量センサ信号とを比較することにより）関連付けられる測定重量センサの故障があるか否かを調べることができる。こうして、センサシステム10のより高い信頼性が達成される。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】本発明によるセンサシステムの実施形態を備えた座席の概略図。

【図2】座席搭載要素に固定された測定重量センサ及び座席要素の実施形態の概略図。

【図3】本発明によるセンサシステムの概略図。

【図4】仮想重量センサ信号を計算する中間ステップの概略図。

【図5】図3による仮想重量センサBRが測定重量センサBLによってシミュレートされる場合の、異なるサブフィールドに対する異なる計算モードを示す図。

10

20

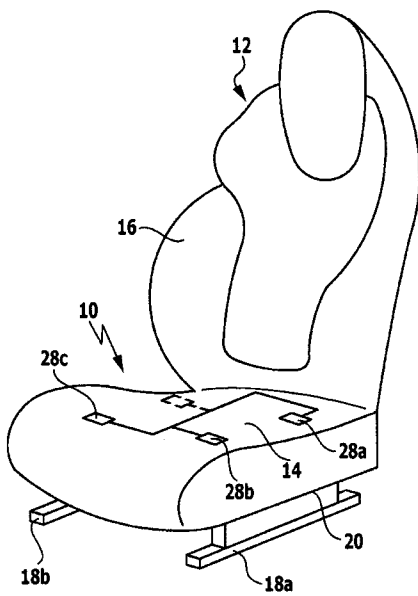
30

40

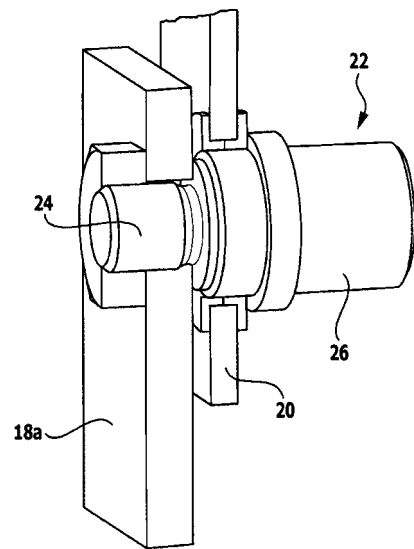
50

【図6】 対応するサブフィールドにおいて、図3による仮想重量センサBRがセンサFLによってシミュレートされる場合を示す図。

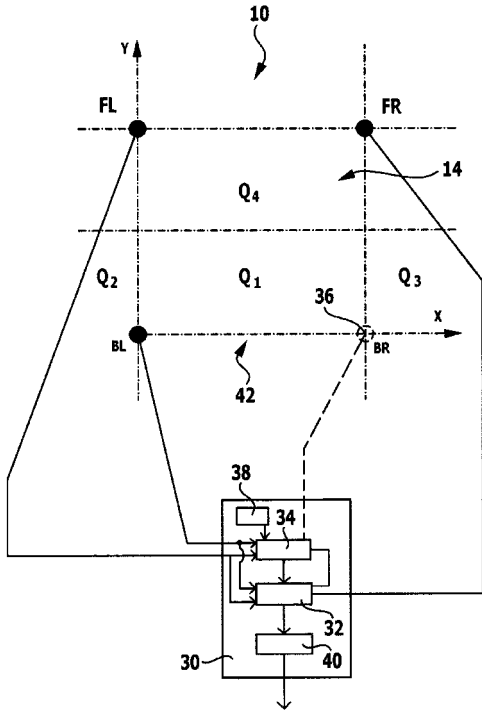
【図1】



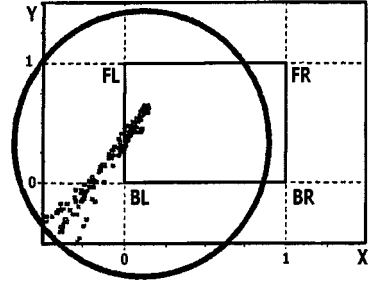
【図2】



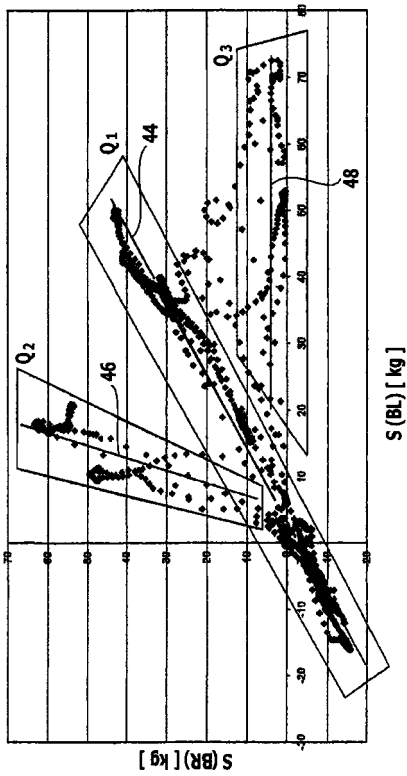
【 図 3 】



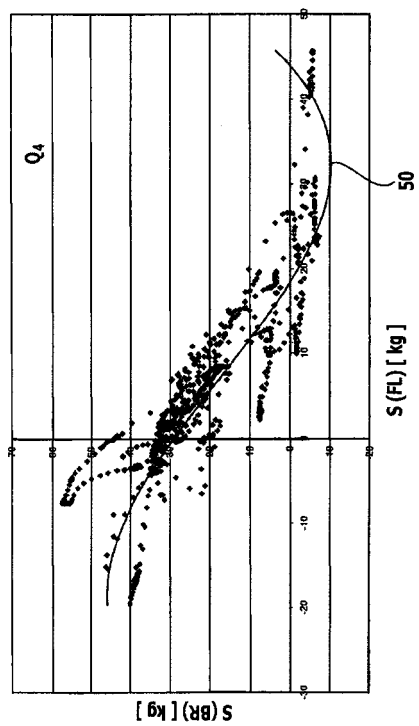
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 ゴラン リヴァヤー

ドイツ、7 2 3 3 6 バリンゲン、ウンター キルヒシュトラーセ 6

Fターム(参考) 3B087 DE08

【外国語明細書】

2008185584000001.pdf